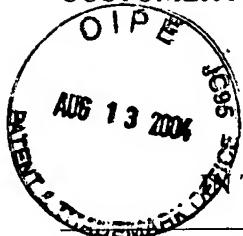


CUSTOMER NO. 23932



Docket No.: 61170-00028USPX  
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:  
Pierre Busson et al.

Application No.: 10/814621

Confirmation No.: 5448

Filed: March 31, 2004

Art Unit: 2614

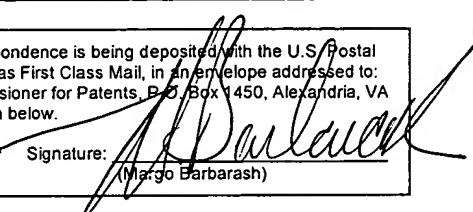
For: ELECTRONIC COMPONENT ALLOWING  
THE DECODING OF DIGITAL  
TERRESTRIAL OR CABLE TELEVISION  
SIGNALS

Examiner: Not Yet Assigned

MS MISSING PARTS  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service with sufficient postage as First Class Mail, in an envelope addressed to: MS MISSING PARTS, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date shown below.

Dated: 08/10/04

Signature:   
(Margo Barbarash)

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

Country	Application No.	Date
France	0304138	April 3, 2003

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: 8/10/04

Respectfully submitted,

By

Andre M. Szuwalski

Registration No.: 35,701

JENKENS & GILCHRIST, A PROFESSIONAL  
CORPORATION

1445 Ross Avenue, Suite 3200

Dallas, Texas 75202

(214) 855-4500

Attorneys For Applicant

*SEARCHED*  
*INDEXED*  
*MAILED*  
*RECORDED*

~~BEST AVAILABLE~~

THIS PAGE BLANK (USPTO)



# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT  
COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 10 MARS 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Martine PLANCHE'.

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

~~BEST AVAILABLE COPY~~

THIS PAGE BLANK (USPTO)



INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11354\*02

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 @ W / 010801

REMISE EN MAIN DATE LIEU		Réservé à l'INPI <b>AVRIL 2003</b> <b>75 INPI PARIS</b> <b>0304138</b>	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI		<b>3 AVR. 2003</b>	
<b>Vos références pour ce dossier</b> <i>( facultatif )</i> B 02/4357 FR-FZ			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie <b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Demande de brevet <input type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/> Demande divisionnaire <i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>	
		N° N°	Date Date
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		N°	Date
<b>3 TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
Composant électronique permettant le décodage de signaux de télévision numérique ou par câble.			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="checkbox"/> <b>S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »</b>	
<b>5 DEMANDEUR</b> (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> <b>Personne morale</b>	<input type="checkbox"/> <b>Personne physique</b>
Nom ou dénomination sociale		STMicroelectronics SA	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		<input type="text"/>	
Code APE-NAF		<input type="text"/>	
Domicile ou siège	Rue	29, Boulevard Romain Rolland	
	Code postal et ville	19 2 1 2 0 J MONTROUGE	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone <i>( facultatif )</i>		N° de télécopie <i>( facultatif )</i>	
Adresse électronique <i>( facultatif )</i>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »</b>			

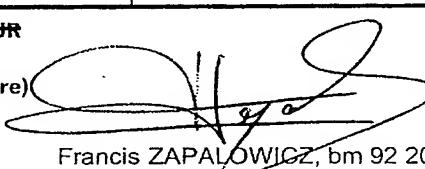
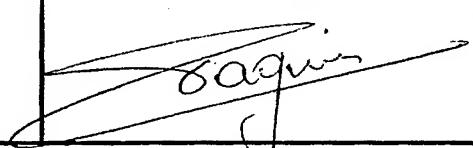
Remplir impérativement la 2<sup>me</sup> page

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**
**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**  
 page 2/2

BR2

REMISE DES DÉ	Réserve à l'INPI
DATE	3 AVRIL 2003
IEU	75 INPI PARIS
N° D'ENREGISTREMENT	
0304138	
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

DB 540 @ W / 01080

<b>6 MANDATAIRE</b> (s'il y a lieu)		
Nom		
Prénom		
Cabinet ou Société		Bureau D.A. CASALONGA - JOSSE
N °de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	8, avenue Percier
	Code postal et ville	75008 PARIS
	Pays	
N° de téléphone (facultatif)		
N° de télécopie (facultatif)		
Adresse électronique (facultatif)		
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		<b>Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques</b>
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		<b>Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)</b>
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		<b>Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt</b>
		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b>
		<input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenu antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG <input type="text"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		 Francis ZAPALOWICZ, bm 92 2048 i Conseil en Propriété Industrielle
		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 

**Composant électronique permettant le décodage de signaux de télévision numérique terrestre ou par câble.**

5 L'invention concerne le décodage de canaux de transmission radiofréquences véhiculant des informations numériques codées.

10 L'invention s'applique ainsi avantageusement à la télévision numérique terrestre, c'est-à-dire utilisant des signaux transmis entre des antennes de télévision, telle que définie dans la spécification européenne DVB-T (Digital Video Broadcasting-terrestrial), ou bien à la télévision numérique par câble, telle que définie dans la spécification européenne DVB-C (Digital Video Broadcasting-cable), toutes ces télédiffusions étant basées sur les normes de transmission MPEG et utilisent par exemple pour véhiculer les informations, une modulation numérique en quadrature, ou bien une modulation du type 15 COFDM selon une dénomination bien connue de l'homme du métier.

15 L'invention concerne ainsi notamment les syntonisateurs (« tuner » en langue anglaise), mais aussi les démodulateurs et le traitement proprement dit de décodage de canal.

20 Les signaux de télévision reçus à l'entrée du syntonisateur du récepteur sont composés de l'ensemble des canaux émis qui se situent dans la bande de fréquences 50 MHz-850 MHz.

25 Le syntonisateur a pour but de sélectionner le canal désiré et de sortir un signal en bande de base sur la voie en phase (voie I) et sur la voie en quadrature (voie Q). Ce signal est ensuite converti en un signal numérique et démodulé. Les traitements de décodage de canal comportent ensuite également un bloc qui distingue, typiquement au moyen d'une logique majoritaire, les zéros des uns, puis effectuent l'ensemble de la correction d'erreur, c'est-à-dire typiquement un décodage de Viterbi, le désentrelacement, un décodage de Reed-Solomon et le débrassage. Le dispositif de décodage de canal fournit 30 en sortie des paquets qui sont décodés de façon classique dans un dispositif de décodage de source conforme aux normes MPEG de façon à redélivrer en sortie les signaux audio et vidéo initiaux transmis via des antennes ou via le câble.

Les études actuelles visent à rechercher des solutions de plus en plus intégrées pour la réalisation des récepteurs de télévision numérique terrestre ou par câble.

5 Cependant, ces recherches se heurtent à des difficultés technologiques liées à la réalisation des moyens permettant, d'une part, de discerner correctement un canal parmi l'ensemble des canaux présents, et, d'autre part, de discriminer correctement le signal du bruit.

10 En effet, alors que dans la télévision numérique par satellite, tous les canaux ont à peu près la même puissance, ce n'est pas le cas en particulier dans la télévision numérique terrestre. Ainsi, on peut par exemple avoir des canaux adjacents présentant une puissance très élevée par rapport au canal désiré, par exemple une différence de puissance de l'ordre de 35 dB. Il convient donc de pouvoir assurer une 15 réjection de 35 dB sur les canaux adjacents. Par ailleurs, la spécification impose un rapport signal/bruit de l'ordre de 35 dB. Aussi, dans le pire des cas, il faut donc pouvoir être capable de ramener le niveau d'un canal adjacent à 70 dB en dessous de son niveau d'entrée.

20 Il en résulte des contraintes extrêmement importantes sur les filtres, ce qui est extrêmement contraignant pour les solutions intégrées.

L'invention vise à apporter une solution à ce problème.

25 L'invention a pour but de présenter une solution offrant un maximum d'intégration, compte tenu des caractéristiques des signaux de télévision numérique, en particulier terrestre, présentant des contraintes de réjection plus importantes que les signaux de télévision numérique par câble.

30 L'invention propose donc un composant électronique comprenant

- un module de syntonisation ou tuner, du type à double conversion montante puis descendante à fréquence intermédiaire nulle, possédant une entrée apte à recevoir des signaux analogiques de télévision numérique terrestre ou par

câble composés de plusieurs canaux, un filtre passe-bande du type à ondes acoustiques de surface disposé entre les deux étages de transposition de fréquence du module de syntonisation, et délivrant un signal analogique filtré 5 contenant les informations véhiculées par un canal désiré et des informations dites de « canaux adjacents », un étage de filtrage en bande de base disposé sur les deux voies en sortie en quadrature du deuxième étage de transposition de fréquence pour effectuer un premier filtrage des 10 informations de canaux adjacents,

- un étage de conversion analogique/numérique multibits relié à la sortie de l'étage de filtrage en bande de base, et

- un bloc numérique comportant un étage de correction des 15 défauts d'appariement en phase et en amplitude des deux voies de traitement, et un module numérique de décodage de canal relié à la sortie de l'étage de correction des défauts, ce module numérique de décodage comportant un étage de démodulation, un étage de filtrage numérique pour éliminer lesdites informations de canaux adjacents, et un étage de correction d'erreur pour délivrer un flux de paquets de 20 données correspondant aux informations véhiculées par le canal désiré.

Par ailleurs, à l'exception du filtre à ondes acoustiques de 25 surface, le module de syntonisation, l'étage de conversion analogique/numérique et le bloc numérique, sont disposés au sein d'un circuit intégré réalisé sur un substrat monolytique.

En d'autres termes, l'invention résout notamment le problème 30 du filtrage des canaux adjacents en utilisant en combinaison, un filtre externe du type à ondes acoustiques de surface (filtre « SAW » : Surface Acoustic Wave), un filtre intégré en bande de base, et un filtre numérique. Ainsi, le filtre à ondes acoustiques de surface, qui est par nature un filtre relativement raide, effectue un préfiltrage du signal pour ne laisser passer que le canal désiré et quelques canaux adjacents. Puis, l'élimination des canaux adjacents se poursuit avec le filtre

analogique en bande de base qui est un filtre relativement mou, et se termine par le filtre numérique (filtre Nyquist) à la sortie duquel les informations de canaux adjacents sont éliminées.

5 Par ailleurs, la résolution multibits de l'étage de conversion analogique/numérique, par exemple au moins égale à quatre bits, permet d'obtenir en final une précision suffisante sur les informations du canal désiré.

10 Ainsi, la répartition de la fonction de filtrage des canaux adjacents selon l'invention contribue à permettre la réalisation sur une même puce, de l'ensemble des composants du récepteur, et de ne conserver comme composant externe que le filtre à ondes acoustiques de surface.

15 Selon un mode de réalisation de l'invention, le premier étage de transposition de fréquence est apte à recevoir un premier signal de transposition ayant une fréquence égale par exemple à la somme de la fréquence du canal désiré et d'une première fréquence de transposition supérieure à la limite supérieure de ladite plage de fréquences. On pourra choisir par exemple une première fréquence de transposition égale à 1220 MHz.

20 Ceci étant il serait également possible que la fréquence du signal de transposition soit égale à la différence entre la première fréquence de transposition et la fréquence du canal désiré.

25 Le fait de choisir une première fréquence de transposition supérieure à la limite supérieure de la plage de fréquences, c'est-à-dire supérieure à 850 MHz, permet d'aller avec cette conversion montante, en dehors de la bande de réception, et d'éviter ainsi des interactions avec la première fréquence de transposition.

30 Par ailleurs, le deuxième étage de transposition de fréquence, c'est-à-dire celui qui va ramener le signal en bande de base, est apte à recevoir un deuxième signal de transposition ayant ladite première fréquence de transposition, c'est à dire en l'espèce 1220 MHz.

La bande passante du filtre à ondes acoustiques de surface est par exemple de l'ordre de deux à trois fois la largeur fréquentielle d'un canal. Ainsi, à titre indicatif, la largeur fréquentielle d'un canal

étant de l'ordre de 8 MHz, on pourra choisir une bande passante de l'ordre de 20 MHz pour le filtre à ondes acoustiques de surface.

5 L'étage de filtrage passe-bande possède quant à lui une fréquence de coupure haute supérieure de 20% environ à la demi-largeur fréquentielle d'un canal.

10 Par ailleurs, alors que la fréquence d'échantillonnage de l'étage de conversion analogique/numérique est avantageusement supérieure à environ 2,5 fois la fréquence de coupure haute de l'étage de filtrage en bande de base, il est particulièrement avantageux de prévoir une fréquence d'échantillonnage bien plus élevée, par exemple de l'ordre de la centaine de MHz et plus généralement au moins dix fois supérieure à la fréquence de coupure haute de l'étage de filtrage en bande de base, de façon à effectuer un suréchantillonnage du signal. Ainsi, ce suréchantillonnage, en combinaison avec une résolution multibits, permet, en particulier lorsqu'un filtre décimateur est disposé 15 en aval du convertisseur analogique/numérique, d'extraire le canal désiré avec une résolution multibits, et donc de pouvoir exploiter correctement les informations contenues dans ce canal désiré.

20 Selon un mode de réalisation de l'invention, la fréquence de coupure de l'étage de filtrage numérique est égale à la demi-largeur fréquentielle d'un canal.

25 Selon un mode de réalisation de l'invention, le composant comporte une plaque métallique collée sur la surface arrière du substrat par une colle conductrice, cette plaque métallique étant destinée à être reliée à la masse. Ainsi, la capacité, de valeur relativement élevée, réalisée entre le substrat semiconducteur et la plaque métallique, permet d'absorber les pics de courant à haute fréquence.

30 Par ailleurs, il est particulièrement avantageux que les éléments effectuant un traitement numérique soient disposés dans une partie du substrat isolée de la partie restante du substrat par une barrière semiconductrice ayant un type de conductivité différent du type de conductivité du substrat. En d'autres termes, on utilise une technologie dite « triple caisson » (« triple well », en langue anglaise).

Ceci permet, lorsque la barrière semiconductrice est polarisée par une tension de polarisation différente de celle alimentant les transistors situés dans la partie isolée du substrat, d'éviter que du bruit sur la tension d'alimentation des transistors soit transmis directement via le substrat sur les différents composants analogiques du récepteur.

5 L'invention a également pour objet un récepteur de signaux de télévision numérique terrestre ou par câble, comprenant un composant électronique tel que défini ci-avant.

10 D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée d'un mode de réalisation, nullement limitatif, et des dessins annexés, sur lesquels :

-la figure 1 est un synoptique schématique de la structure interne d'un composant électronique selon l'invention ;

15 -la figure 2 et la figure 3 illustrent schématiquement des diagrammes fréquentiels des canaux avant et après filtrage ;

-la figure 4 illustre schématiquement et plus en détail la structure interne d'un module de décodage de canal d'un composant selon l'invention ; et

20 -la figure 5 illustre schématiquement une réalisation technologique d'un composant selon l'invention.

Sur la figure 1, la référence RDS désigne un récepteur/décodeur connecté à une antenne ANT captant des signaux de télévision numérique terrestre, ce récepteur étant destiné à recevoir et à décoder ces signaux.

25 Le récepteur RDS comporte en tête un composant électronique CMP destiné à recevoir l'ensemble des canaux  $CN_i$  présents dans le signal reçu à l'entrée de signal ESO de ce composant, et à délivrer à la sortie BSO un flux de données MPEG correspondant à un canal sélectionné.

30 Le composant CMP comporte un circuit intégré CI (puce) entièrement réalisé en technologie CMOS sur un substrat monolithique de silicium.

Le composant CMP comporte en tête un dispositif de syntonisation ou tuner TZ, destiné à sélectionner un canal parmi

l'ensemble des canaux  $CN_i$  présents dans le signal reçu à l'entrée de signal ESO, qui est ici également l'entrée du tuner.

5 Ce tuner TZ est ici un tuner à double conversion, tout d'abord montante puis descendante à fréquence intermédiaire nulle, de façon à ramener au final le signal en bande de base.

Plus précisément, le tuner TZ comporte un bloc analogique BAN, séparé d'un bloc numérique BNM par un étage de conversion analogique/numérique CANI et CANQ.

10 Le bloc analogique BAN, le bloc numérique BNM et l'étage de conversion analogique/numérique CANI et CANQ sont réalisés sur la puce CI.

15 Le tuner TZ comporte en tête un amplificateur faible bruit LNA connecté à l'entrée de signal ESO. Cet amplificateur LNA est suivi d'un premier étage de transposition de fréquence (mélangeur) MX1. Ce mélangeur MX1 reçoit, d'une part, le signal issu de l'amplificateur faible bruit LNA et, d'autre part, un signal de transposition OL1 issu par exemple d'un oscillateur commandé en tension VCO1.

20 Ce signal de transposition OL1 a une fréquence égale à la somme de la fréquence  $F_d$  du canal désiré et d'une première fréquence de transposition qui est choisie supérieure à la limite supérieure de la plage de fréquences 50 MHz-850 MHz.

A titre d'exemple, on peut choisir comme première fréquence de transposition une fréquence égale à 1220 MHz.

25 En conséquence, le signal à la sortie du mélangeur MX1 est, comme illustré sur la figure 2, un signal comportant tous les canaux, mais dont le canal désiré  $CN_i$  est centré autour de la première fréquence de transposition, c'est-à-dire 1220 MHz.

30 On procède alors à un premier filtrage passe-bande du signal issu du mélangeur MX1 dans un filtre externe du type à ondes acoustiques de surface FSAW. Ce filtre est externe, en ce sens qu'il est situé à l'extérieur du circuit intégré CI.

Les filtres du type à ondes acoustiques de surface sont connus en eux-mêmes de l'homme du métier. On pourra, par exemple, utiliser ici un filtre présentant une fréquence centrale de 1220 MHz, tel que

celui commercialisé par la Société allemande EPCOS AG, sous la référence B 1610.

5 Ce filtre FSAW est par nature relativement raide et permet par conséquent d'éliminer un grand nombre de canaux adjacents non désirés, situés de part et d'autre du canal désiré  $CN_i$ .

10 A titre indicatif, le filtre EPCOS B 1610 présente une bande passante de 20 MHz. Compte tenu du fait que la largeur d'un canal est de l'ordre de 8 MHz, le signal en sortie du filtre FSAW comportera le canal désiré  $CN_i$  et deux ou trois canaux immédiatement adjacents, comme illustré schématiquement également sur la figure 2.

A la sortie du filtre FSAW, le signal est amplifié dans un amplificateur à gain commandé AGC.

15 Puis, ce signal subit une deuxième conversion, cette fois-ci descendante, au sein d'un deuxième étage de transposition de fréquence formé ici de deux mélangeurs MX2I et MX2Q, recevant respectivement deux signaux de transposition de fréquence OL2 mutuellement déphasés de  $90^\circ$ . Ces signaux de transposition de fréquence OL2 sont issus par exemple également d'un oscillateur commandé en tension VCO2.

20 La fréquence du deuxième signal de transposition OL2 est égale à la première fréquence de transposition, c'est-à-dire ici 1220 MHz.

25 La deuxième transposition de fréquence est donc ici du type à fréquence intermédiaire nulle puisqu'elle va ramener le signal directement en bande de base.

En d'autres termes, on obtient en sortie des deux mélangeurs MX2I et MX2Q, sur les deux voies de traitement I et Q, deux signaux analogiques en quadrature en bande de base, c'est-à-dire présentant le canal désiré centré autour de la fréquence nulle.

30 Dans la suite du texte, on ne décrira maintenant que l'une des deux voies de traitement, par exemple la voie I, étant bien entendu que la voie Q présente une structure analogue.

A la sortie du mélangeur MX2I, est disposé un filtre analogique FBBI dont on a représenté schématiquement le gabarit sur la figure 3.

Sur cette figure, la référence  $F_1$ , égale à 6 MHz environ, représente la demi-largeur fréquentielle du canal  $CN_i$ . L'homme du métier sait que cette demi-largeur fréquentielle  $F_1$  correspond en fait à la demi-largeur fréquentielle théorique d'un canal (par exemple 4 MHz) multipliée par un coefficient connu sous la dénomination anglosaxonne de « roll off », et qui est par exemple égal à 1,35.

Le filtre en bande de base FBBI a une fréquence de coupure haute égale à  $F_2$ . Selon l'invention, cette fréquence  $F_2$  est choisie pour être supérieure d'au moins 20% à la demi-largeur fréquentielle  $F_1$  du canal  $CN_i$ . A titre indicatif, on pourra par exemple choisir une fréquence de coupure haute  $F_2$  de chaque filtre en bande de base FBB égale à 8 MHz environ. Ainsi, on retrouve en sortie de ces deux filtres en bande de base FBBI et FBBQ, un signal filtré comportant les informations ICN véhiculées par le canal sélectionné, et un résidu d'informations IACD dites de canaux adjacents.

L'homme du métier aura par conséquent remarqué que ce filtre analogique, qui est par exemple un filtre d'ordre 6, est un filtre relativement mou, en ce sens qu'il laisse passer des informations de canaux adjacents. Cependant, l'utilisation d'un filtre analogique mou permet l'intégration aisée de celui-ci sur silicium.

Les signaux analogiques en sortie des filtres FBBI et FBBQ sont numérisés dans des convertisseurs analogiques/numériques CANI et CANQ, qui présentent par exemple ici une fréquence d'échantillonnage de l'ordre de 100 MHz avec une résolution de l'ordre de 14 bits.

On va maintenant décrire plus en détail la structure interne du bloc numérique BNM.

Outre des moyens de contrôle CTL, qui peuvent être par exemple réalisés de façon logicielle au sein d'un micro-contrôleur, et destinés à commander l'amplificateur AGC, le bloc BNM comporte en tête des moyens de correction MCOR destinés à corriger des défauts d'appariement en phase et en amplitude des deux voies de traitement I et Q.

De tels moyens de correction sont connus en eux-mêmes de l'homme du métier. Celui-ci pourra éventuellement se référer, à toutes fins utiles, au brevet américain n° 6 044 112, ou encore à la demande de brevet français n° 0203256 au nom du demandeur.

5 Le bloc numérique BNM comporte ensuite un module de décodage de canal DM, dont un exemple de structure est illustré plus particulièrement sur la figure 4.

10 Plus précisément, ce module numérique de décodage de canal DM comporte un étage de démodulation DMD capable d'effectuer les traitements classiques de démodulation, suivi d'un étage de correction 15 d'erreur CRE effectuant les traitements classiques de décodage de Viterbi, un désentrelacement, un décodage de Reed-Solomon, un débrassage, de façon à délivrer le paquet FM qui sera décodé dans un bloc de décodage de source externe au composant CMP, et conforme à la norme MPEG par exemple.

20 L'étage de démodulation DMD comporte schématiquement en tête des moyens de correction DRT (« Derotator » en langue anglaise) aptes à corriger le bruit de phase, la dérive en fréquence et le décalage en fréquence des synthétiseurs de fréquence. Les moyens de correction DRT sont également utilisés ici selon l'invention pour compenser le filtrage passe-bande FBBI, FBBQ et évitent ainsi d'obtenir une marge 25 d'erreur trop faible pour l'interprétation de la constellation. De tels moyens de dérotation peuvent être par exemple ceux décrits dans la demande de brevet européen n° 0 481 543.

30 Le filtrage analogique est ici complété par un filtrage de Nyquist effectué dans un filtre numérique FN, dont la fréquence de coupure est égale à la demi-largeur fréquentielle F1 du canal désiré. Le filtre FN complète par conséquent le filtrage effectué par le filtre FSAW et le filtre passe-bande FBBI, FBBQ, et élimine ainsi les informations de canaux adjacents.

35 L'étage de correction d'erreur CRE effectue ensuite des traitements classiques de correction d'erreur bien connus de l'homme du métier, sous la dénomination anglosaxonne de FEC (Forward Error Correction).

Technologiquement, le circuit intégré CI selon l'invention est réalisé, par exemple en technologie CMO 0,18  $\mu\text{m}$ , sur un substrat monolythique SB en silicium, par exemple de type P<sup>+</sup> (figure 5).

5 Pour absorber les pics de courant à haute fréquence, il est préférable de coller au moyen d'une colle conductrice CL classique, une plaque métallique PL sur la face arrière du substrat SB. Cette plaque métallique est destinée à être reliée à la masse. La fine couche d'oxyde qui se forme naturellement sur le silicium du substrat forme le diélectrique d'un condensateur dont les deux électrodes sont 10 respectivement formées par le substrat SB et la plaque métallique PL. Ce condensateur, dont la valeur capacitive est relativement importante, permet ainsi d'absorber les pics de courant à haute fréquence.

15 Par ailleurs, la partie numérique du composant CMP, c'est-à-dire en l'espèce le bloc numérique BNM, sont réalisés dans une zone ZN du substrat qui est isolée du reste du substrat (dans laquelle est réalisée la partie analogique BAN du composant) par une barrière semiconductrice dopée N<sup>-</sup>, formée ici d'une couche enterrée CH1 et de deux puits PT1 et PT2.

20 Par ailleurs, les transistors PMOS de la partie numérique sont réalisés au sein d'un caisson N<sup>-</sup> qui vient au contact de la couche enterrée CH1.

25 Et, afin d'éviter que le bruit sur la tension d'alimentation Vdd ne soit transmis via les caissons N<sup>-</sup> vers la partie analogique, pour venir directement perturber notamment l'amplificateur LNA, il est avantageux de polariser tous les caissons N<sup>-</sup> avec une tension de polarisation différente de celle alimentant les transistors situés dans cette zone isolée ZN du substrat.

## REVENDICATIONS

1-Composant électronique, caractérisé par le fait qu'il comprend

5 - un module de syntonisation (TZ) du type à double conversion montante puis descendante à fréquence intermédiaire nulle, possédant une entrée (ESO) apte à recevoir des signaux analogiques de télévision numérique terrestre ou par câble composés de plusieurs canaux, un filtre passe-bande (FSAW) du type à ondes acoustiques de surface disposé entre les deux étages de transposition de fréquence (MX1 ; MX2I, MX2Q) et délivrant un signal analogique filtré contenant les informations véhiculées par un canal désiré et des informations dites de canaux adjacents, un étage de filtrage en bande de base (FBBI, 10 FBBQ) disposé sur les deux voies de sortie en quadrature du deuxième étage de transposition de fréquence pour effectuer un premier filtrage des informations de canaux adjacents,

15 - un étage de conversion analogique/numérique multibits (CANI, CANQ) relié à la sortie de l'étage de filtrage en bande de base, et

20 - un bloc numérique (BNM) comportant un étage (MCOR) de correction des défauts d'appariement en phase et en amplitude des deux voies de traitement, et un module numérique de décodage de canal (DM), relié à la sortie de l'étage de correction des défauts, et comportant un étage de démodulation, un étage de filtrage numérique pour éliminer 25 lesdites informations de canaux adjacents, et un étage de

correction d'erreurs pour délivrer un flux de paquets de données correspondant aux informations véhiculées par le canal désiré,

5 et par le fait qu'à l'exception du filtre à ondes acoustiques de surface (FSAW), le module de syntonisation (TZ), l'étage de conversion analogique/numérique (CANI, CANQ) et le bloc numérique (BNM) sont disposé au sein d'un circuit intégré (CI) réalisé sur un substrat monolithique.

10 2-Composant selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le premier étage de transposition de fréquence (MX1) est apte à recevoir un premier signal de transposition ayant une fréquence égale soit à la somme de la fréquence du canal désiré et d'une première fréquence de transposition supérieure à la limite supérieure de ladite plage de fréquences, soit à la différence entre ladite première 15 fréquence de transposition et la fréquence du canal désiré, par le fait que le deuxième étage de transposition de fréquences (MX2I, MX2Q) est apte à recevoir un deuxième signal de transposition ayant ladite première fréquence de transposition, par le fait que la bande passante du filtre à ondes acoustiques de surface (FSAW) est de l'ordre de deux 20 à trois fois la largeur fréquentielle d'un canal, et par le fait que l'étage de filtrage passe-bande (FBBI, FBBQ) possède une fréquence de coupure haute supérieure de 20% environ à la demi-largeur fréquentielle d'un canal.

25 3-Composant selon la revendication 2, caractérisé par le fait que la bande passante du filtre à ondes acoustiques de surface est de l'ordre de 20 MHz.

4-Composant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la résolution de l'étage de conversion analogique/numérique est supérieure ou égale à 4 bits.

30 5-Composant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la fréquence d'échantillonnage de l'étage de conversion analogique/numérique (CANI, CANQ) est supérieure à

environ 2,5 fois la fréquence de coupure haute de l'étage de filtrage en bande de base.

5 6-Composant selon la revendication 5, caractérisé par le fait que la fréquence d'échantillonnage de l'étage de conversion analogique/numérique est supérieure à 10 fois la fréquence de coupure haute de l'étage de filtrage en bande de base.

10 7-Composant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la fréquence de coupure de l'étage de filtrage numérique (FN) est égale à la demi largeur fréquentielle d'un canal.

8-Composant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comporte une plaque métallique (PL) collée sur la face arrière du substrat (SB) par une colle conductrice, et destinée à être reliée à la masse.

15 9-Composant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le substrat (SB) a un premier type de conductivité, par le fait que les éléments effectuant un traitement numérique sont disposés dans une partie du substrat isolée de la partie restante du substrat par une barrière semiconductrice ayant un deuxième type de conductivité différent du premier type de conductivité, et par le fait que ladite barrière semiconductrice est polarisée par une tension de polarisation différente de celle alimentant les transistors NMOS situés dans ladite partie isolée du substrat.

20 25 10-Récepteur de signaux de télévision numérique terrestre ou par câble, caractérisé par le fait qu'il incorpore un composant (CMP) selon l'une des revendications précédentes.

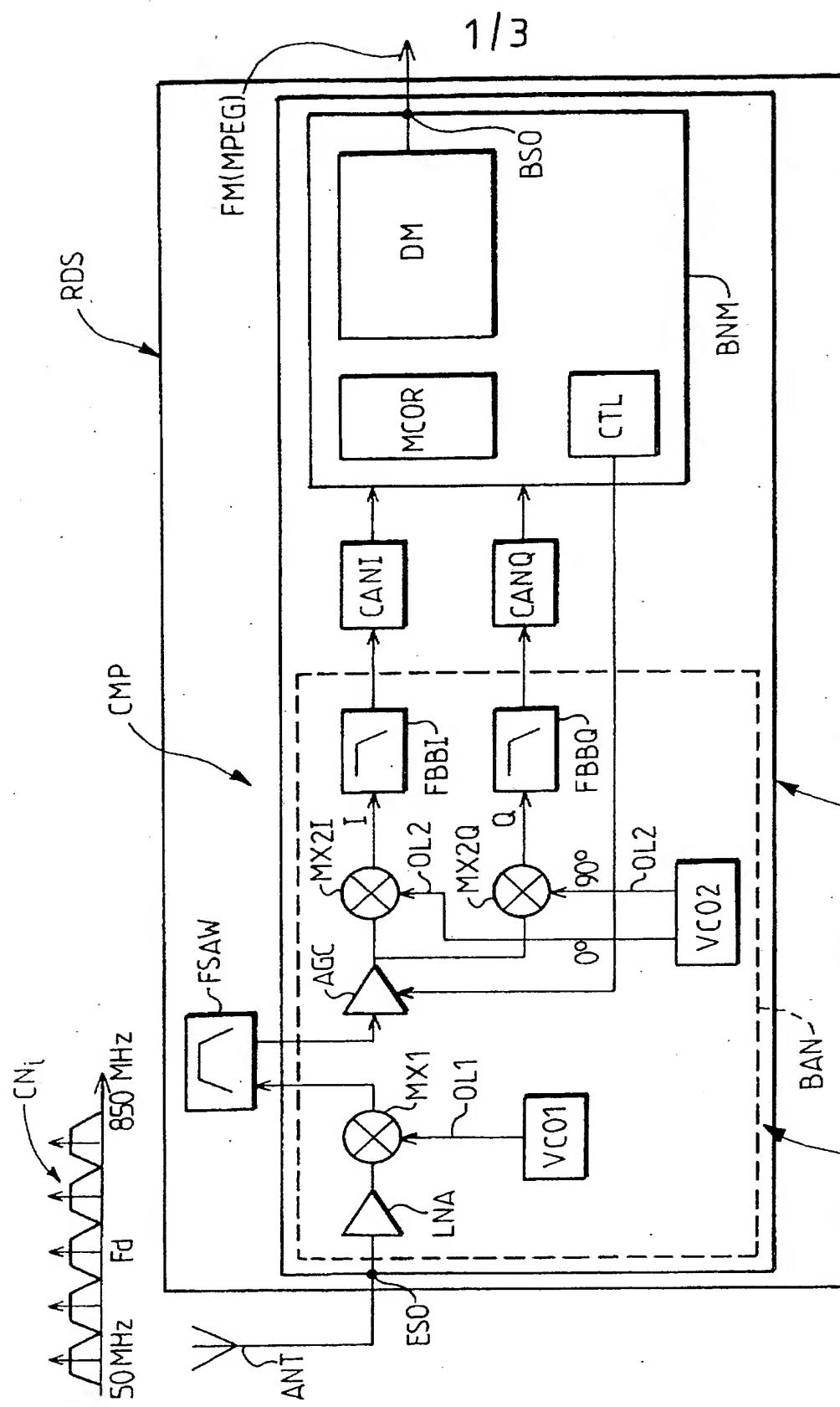
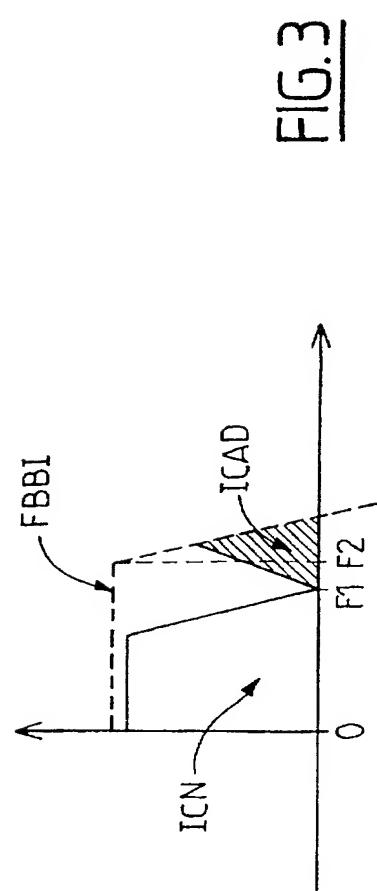
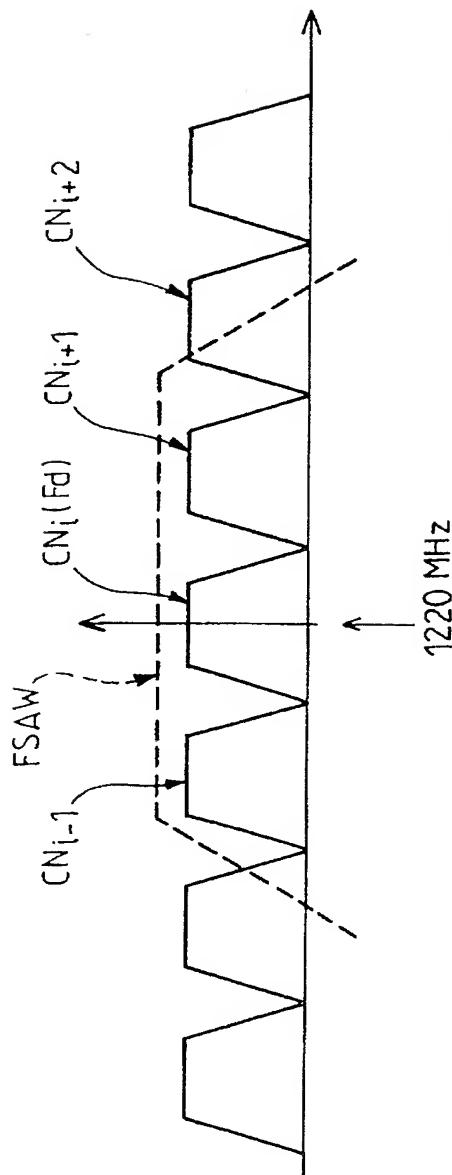
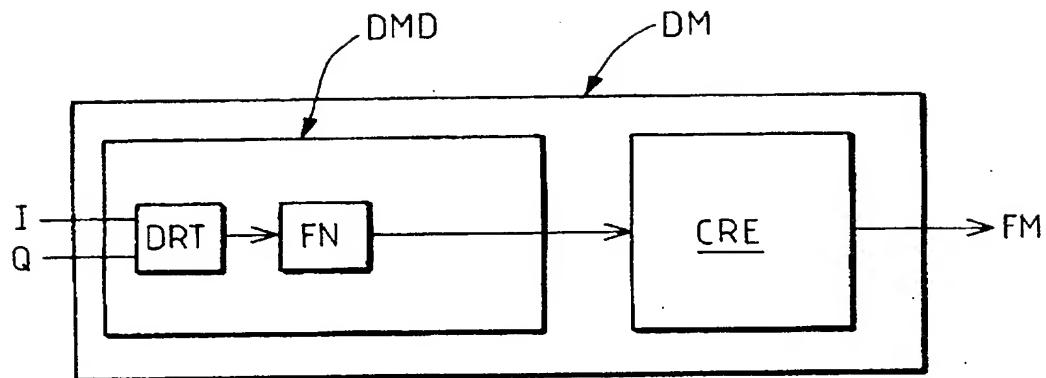
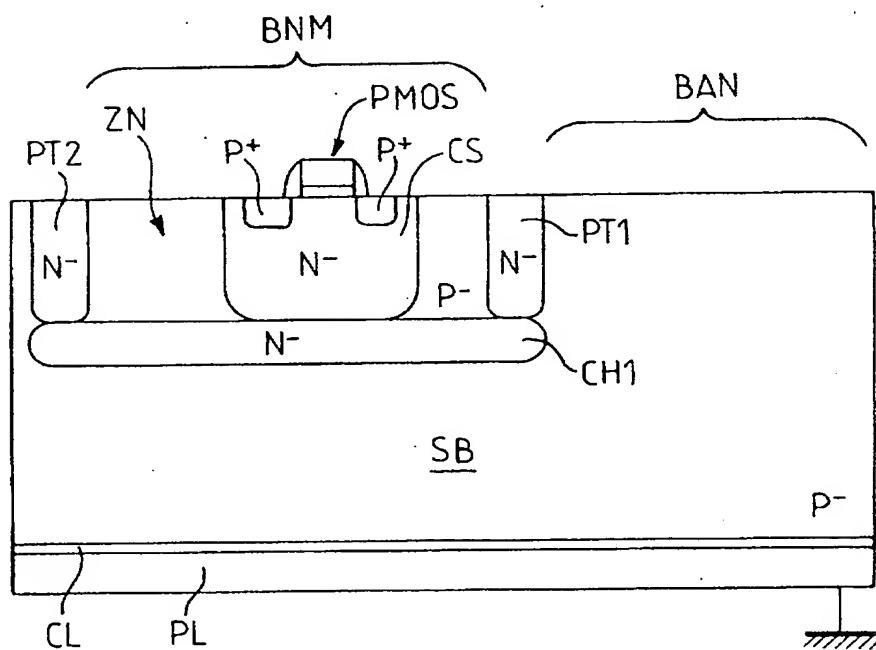


FIG.1

2/3



3/3

FIG.4FIG.5

## DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

## DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../2...

INV

(À fournir dans le cas où les demandeurs et  
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B 02/4357 FR-FZ
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0304138
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Composant électronique permettant le décodage de signaux de télévision numérique ou par câble.		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
Société Anonyme dite : STMicroelectronics SA		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1 Nom		BUSSON
Prénoms		Pierre
Adresse	Rue	13, rue du docteur Mazet
	Code postal et ville	38000 GRENOBLE
Société d'appartenance (facultatif)		
2 Nom		SAIAS
Prénoms		Daniel
Adresse	Rue	44, rue du Fer à Moulin
	Code postal et ville	75005 PARIS
Société d'appartenance (facultatif)		
3 Nom		PAILLARDET
Prénoms		Frédéric
Adresse	Rue	184, rue du Tillet
	Code postal et ville	13100 AIX-LES-BAINS
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S)		Paris, le 3 Avril 2003
DU (DES) DEMANDEUR(S)		
OU DU MANDATAIRE		
(Nom et qualité du signataire)		
 Francis ZAPALOWICZ, bm 92 2048 i Conseil en Propriété Industrielle		

## DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

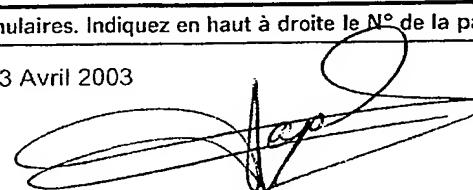
## DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2.../2..

INV

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270501

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B 02/4357 FR-FZ
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0304138
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Composant électronique permettant le décodage de signaux de télévision numérique ou par câble.		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
Société Anonyme dite : STMicroelectronics SA		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1 Nom		MONTAUDON
Prénoms		Franck
Adresse	Rue	2, Place Championnet
	Code postal et ville	38000 GRENOBLE
Société d'appartenance (facultatif)		
2 Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
3 Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivie du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S)		Paris, le 3 Avril 2003
DU (DES) DEMANDEUR(S)		
OU DU MANDATAIRE		
(Nom et qualité du signataire)		
 Francis ZAPALOWICZ, bm 92 2048 i Conseil en Propriété Industrielle		

THIS PAGE BLANK (USP)